

POWER SUPPLY SYSTEM, POWER SUPPLY CONTROL METHOD, AND COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM RECORDED PROGRAM FOR MAKING COMPUTER PERFORM POWER SUPPLY CONTROL

Publication number: JP2003333835

Publication date: 2003-11-21

Inventor: YAMAMOTO AKIRA

Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

Classification:

- international: H02J7/34; B60L3/00; H02M3/155; H02P27/06;
H02J7/34; B60L3/00; H02M3/04; H02P27/04; (IPC1-7):
H02P7/63; H02M3/155; B60L3/00; H02J7/34

- european:

Application number: JP20020135848 20020510

Priority number(s): JP20020135848 20020510

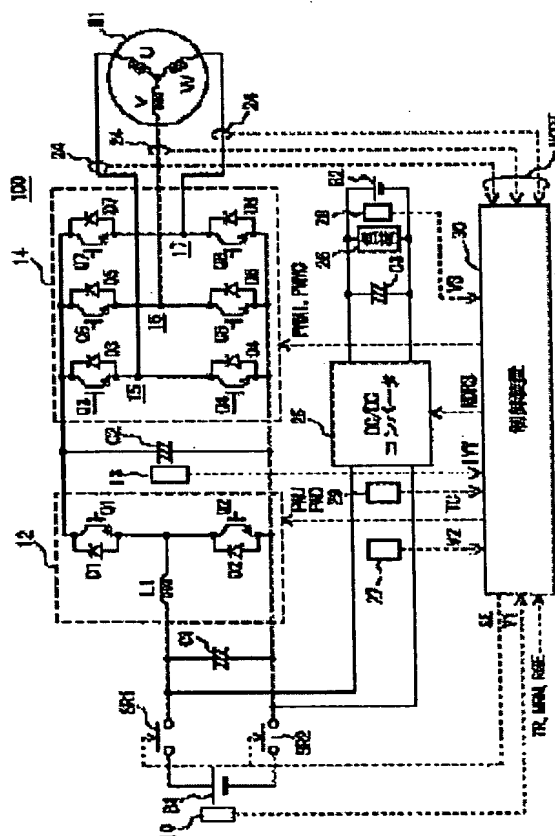
Report a data error here

Abstract of JP2003333835

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power supply system in which the power storage of an auxiliary machine system is recovered earlier by a simple arrangement as compared with a conventional power supply system.

SOLUTION: The power supply system comprises DC power supplies B1 and B2, a DC/DC converter 25, a load 26, voltage sensors 27 and 28, and a temperature sensor 29. When an input voltage V2 to the DC/DC converter 25 lowers and the DC/DC converter 25 returns back to a normal output mode after being driven in an output limit mode, a controller 30 drives the DC/DC converter 25 to deliver an output voltage higher than that in the normal output mode.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



特開2003-333835

(P2003-333835A)

(43) 公開日 平成15年11月21日(2003.11.21)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ナード (参考)
H 02 M 3/155		H 02 M 3/155	F: 5 G 00 3
B 60 L 3/00		B 60 L 3/00	S 5 H 11 5
H 02 J 7/34	Z H V	H 02 J 7/34	Z H V 5 H 5 7 6
H 02 P 7/63	3 0 3	H 02 P 7/63	3 0 3 V 5 H 7 3 0

審査請求 未請求 請求項の改訂 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特開2002-135844(P2002-135848)

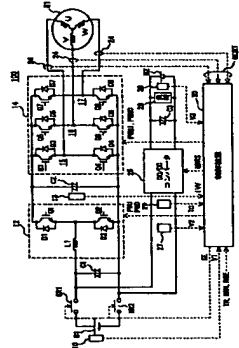
(22) 出願日 平成14年5月10日(2002.5.10)

(54) 【発明の名称】 電源システム、電圧制御方法、および電圧制御をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 補機等の電圧の回復を従来の電源システムに比べて簡単な構成で早期に達成する電源システムを提供する。

【解決手段】 電源システムは、直流電源 B 1、B 2 と、DC/DC コンバータ 2 5 と、負荷 2 6 と、電圧センサー 2 7、2 8 と、温度センサー 2 9 とを備える。制御装置 3 0 は、DC/DC コンバータ 2 5 への入力電圧 V 2 が低下し、DC/DC コンバータ 2 5 が出力制限モードで駆動された後、通常出力モードに戻ると、通常出力モードにおける出力電圧よりも高い出力電圧を出力するように DC/DC コンバータ 2 5 を駆動する。



(3) 特開 2003-333835

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて、前記電気負荷系の消費電力と前記第 2 の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御する第 3 のサブステップとを含む。請求項 1 2 に記載のコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項 1 5】 前記第 1 のステップは、前記電圧変換器が前記第 1 の状態にあることを示す情報を記憶手段に記憶する第 2 のサブステップと、前記電圧変換器が前記第 2 の状態に移行したことを検出する第 3 のサブステップとを含む。

前記第 2 のステップは、前記電圧変換器が前記第 1 の状態にあったことを示す情報を記憶手段から読み出す第 4 のサブステップと、前記情報を検出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第 5 のサブステップとを含む。

請求項 1 5 に記載のコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項 1 6】 前記第 2 のステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 6 のサブステップとを含む。

前記第 5 のサブステップにおいて、前記情報を検出したことおよび前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なわれる。請求項 1 5 に記載のコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項 1 7】 前記所定期間は、前記出力電圧が前記第 1 の状態にある期間に比例する期間または前記出力電圧が前記第 1 の状態にある期間と同じ期間である。請求項 1 6 から請求項 1 8 のいずれか 1 項に記載のコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】 【発明の属する技術分野】 この発明は、第 1 の電源から出力される電圧を変換して第 2 の電源および電気負荷系に供給する電源システム、電圧制御方法、および電圧制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】 【従来の技術】 最近、車載に配した自動車としてハイブリッド自動車 (Hybrid Vehicle) および電気自動車 (Electric Vehicle) が大きな注目を集めている。そして、ハイブリッド電気自動車は、一部、実用化されている。

【0003】 いわゆるパラレルハイブリッド自動車と呼

(3) 特開 2003-333835

ばれるものは、従来のエンジンに加え、直流電源またはインバータによって駆動されるモータを動力源とする自動車である。つまり、エンジンを駆動することにより動力を得るとともに、直流電源からの直流電圧をインバータによって交流に変換し、その変換した交流によりモータを駆動することによって動力源を得るものである。また、シリーズハイブリッド自動車と呼ばれるものでは、エンジンによって駆動された発電機からの電力を利用してモータを駆動する。さらに、電気自動車は、直流電源とインバータとインバータによって駆動されるモータとを動力源とする自動車である。

【0004】 このようなハイブリッド自動車または電気自動車においては、直流電源からの直流電圧を昇圧コンバータによって昇圧し、その昇圧した直流電圧がモータを駆動するインバータに供給されるように構成したシステムについても検討されている。

【0005】 また、ハイブリッド自動車または電気自動車においては、直流電源からの直流電圧を降圧し、その降圧した直流電圧をライト等の負荷に供給することが行なわれている。

【0006】 すなわち、ハイブリッド自動車または電気自動車は図 13 に示す電源システム 500 を搭載している。図 13 を参照して、電源システム 500 は、直流電源 B 1、B 2 と、システムリレー SR 1、SR 2 と、電圧センサー 501、505 と、コンデンサ 502、504、510 と、コンバータ 503 と、インバータ 508 と、電流センサー 507 と、DC/DC コンバータ 509 と、負荷 511 と、制御装置 520 とを含む。

【0007】 直流電源 B 1 は、直流電圧を出力する。電圧センサー 501 は、直流電源 B 1 の直流電圧を検出して制御装置 520 へ出力する。システムリレー SR 1、SR 2 は、制御装置 520 によってオンされると、直流電源 B 1 からの直流電圧をコンデンサ 502 および DC/DC コンバータ 509 に供給する。コンデンサ 502 は、直流電源 B 1 からシステムリレー SR 1、SR 2 を介して供給された直流電圧を平滑化し、その平滑化された直流電圧をコンバータ 503 へ供給する。

【0008】 コンバータ 503 は、コンデンサ 502 から供給された直流電圧を制御装置 520 からの制御信号に従って昇圧し、その昇圧した直流電圧をコンデンサ 504 へ供給する。コンデンサ 504 は、コンバータ 503 から供給された直流電圧を平滑化してインバータ 508 へ供給する。電圧センサー 505 は、コンデンサ 504 の両端の電圧、すなわち、インバータ 508 への入力電圧を検出する。

【0009】 インバータ 508 は、コンデンサ 504 から供給された直流電圧が制御装置 520 からの制御信号に基づいて直流電圧を交流電圧に変換してモータ 508 を駆動する。これにより、モータ 508 は、トルク指令値によって指定されたトルクを発生するように駆動され

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の電源と、

前記第 1 の電源から出力された電圧を変換する電圧変換器と、

前記電圧変換器からの電圧が印加される第 2 の電源と、前記電圧変換器および/または前記第 2 の電源から電圧を受ける電気負荷系と、

前記電圧変換器から出力される出力電圧が通常動作時の電流値よりも低下した第 1 の状態から回復する第 2 の状態に移行したとき、前記電圧変換器から出力される出力電圧を少なくとも所定期間高くするように前記電圧変換器を制御する制御装置とを備える電源システム。

【請求項 2】 前記制御装置は、前記第 2 の状態を検出してから一定期間経過後に前記出力電圧を所定期間高くする制御を開始する。請求項 1 に記載の電源システム。

【請求項 3】 前記制御装置は、前記出力電圧を所定期間高くするとき、前記電気負荷系の消費電力と前記第 2 の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御する。請求項 1 または請求項 2 に記載の電源システム。

【請求項 4】 前記第 1 の状態は、前記第 1 の電源の出力電圧が低下した状態である。請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電源システム。

【請求項 5】 前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう必要がある状態を記憶する記憶手段をさらに備え、

前記制御装置は、前記記憶手段に記憶された状態に応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう。請求項 1 に記載の電源システム。

【請求項 6】 第 1 の電源から出力された電圧を変換して電気負荷系および第 2 の電源に供給する電圧変換器を含む電源システムにおける電圧制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、

前記電圧変換器から出力される出力電圧が通常動作時の電流値よりも低下した第 1 の状態から回復する第 2 の状態に移行したことを検出する第 1 のサブステップと、前記電圧変換器から出力される出力電圧を少なくとも所定期間高くするように前記電圧変換器を制御する第 2 のサブステップを含む電圧制御方法。

【請求項 7】 前記第 2 のサブステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 3 のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第 4 のサブステップとを含む。請求項 6 に記載の電圧制御方法。

【請求項 8】 前記第 2 のサブステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 1 のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて、前記電気負荷系の消費電力と前記第 2 の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御す

特開 2003-333835

る第 2 のサブステップとを含む。請求項 6 に記載の電圧制御方法。

【請求項 9】 前記第 1 のサブステップは、前記電圧変換器が前記第 1 の状態にあることを検出する第 1 のサブステップと、

前記電圧変換器が前記第 1 の状態にあったことを示す情報を記憶手段に記憶する第 2 のサブステップと、前記電圧変換器が前記第 2 の状態に移行したことを検出する第 3 のサブステップとを含む。

前記第 2 のサブステップは、前記電圧変換器が前記第 1 の状態にあったことを示す情報を記憶手段から読み出す第 4 のサブステップと、

前記情報を検出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第 5 のサブステップとを含む。請求項 8 に記載の電圧制御方法。

【請求項 10】 前記第 2 のサブステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 6 のサブステップをさらに含む。

前記第 5 のサブステップにおいて、前記情報を検出したことおよび前記一定期間の経過を抽出したことに応じて、前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なわれる。請求項 9 に記載の電圧制御方法。

【請求項 11】 前記所定期間は、前記出力電圧が前記第 1 の状態にある期間に比例する期間または前記出力電圧が前記第 1 の状態にある期間と同じ期間である。請求項 8 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の電圧制御方法。

【請求項 12】 第 1 の電源から出力された電圧を変換して電気負荷系および第 2 の電源に供給する電圧変換器を含む電源システムにおける電圧制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、

前記電圧変換器から出力される出力電圧が通常動作時の電流値よりも低下した第 1 の状態から回復する第 2 の状態に移行したことを検出する第 1 のサブステップと、前記電圧変換器から出力される出力電圧を少なくとも所定期間高くするように前記電圧変換器を制御する第 2 のサブステップをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項 13】 前記第 2 のサブステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 1 のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第 2 のサブステップとを含む。請求項 12 に記載の電圧制御方法。

【請求項 14】 前記第 2 のサブステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 1 のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて、前記電気負荷系の消費電力と前記第 2 の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御す

る。請求項 12 に記載の電圧制御方法。

【請求項 15】 前記第 2 のサブステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 1 のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて、前記電気負荷系の消費電力と前記第 2 の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御す

る。請求項 14 に記載の電圧制御方法。

【請求項 16】 前記第 2 のサブステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 1 のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて、前記電気負荷系の消費電力と前記第 2 の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御す

る。請求項 15 に記載の電圧制御方法。

【請求項 17】 前記第 2 のサブステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 1 のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて、前記電気負荷系の消費電力と前記第 2 の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御す

る。請求項 16 に記載の電圧制御方法。

【請求項 18】 前記第 2 のサブステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 1 のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて、前記電気負荷系の消費電力と前記第 2 の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御す

る。請求項 17 に記載の電圧制御方法。

【請求項 19】 前記第 2 のサブステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 1 のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて、前記電気負荷系の消費電力と前記第 2 の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御す

る。請求項 18 に記載の電圧制御方法。

【請求項 20】 前記第 2 のサブステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 1 のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて、前記電気負荷系の消費電力と前記第 2 の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御す

る。請求項 19 に記載の電圧制御方法。

【請求項 21】 前記第 2 のサブステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 1 のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて、前記電気負荷系の消費電力と前記第 2 の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御す

る。請求項 20 に記載の電圧制御方法。

【請求項 22】 前記第 2 のサブステップは、前記第 2 の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第 1 のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて、前記電気負荷系の消費電力と前記第 2 の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御す

る。請求項 21 に記載の電圧制御方法。

と、電源ライン31、MOSTランジスタ251、ノードFN1、トランス255、ノードFN2、MOSTランジスタ254およびアスライン32の経路で入力電圧1inが流れる。そして、トランス255、258は、巻線比に応じて入力電圧V_{in}を降圧して出力電圧Voを出力する。

【0077】DC/DCコンバータ25の二次側では、トランス258、ダイオード257、コイル259、負荷26、および接地ノードB1の経路、またはトランス258、ダイオード257、コイル259、直流通電流B2、および接地ノードB1の経路で出力電圧1oが流れる。

【0078】MOSTランジスタ251、254がオン/オフされる割合、つまり、デューティ比に応じて、入力電圧1inが変化する。トランス255に印加される電圧が変化する。すなわち、MOSTランジスタ251、254のデューティ比が大きくなると、入力電圧1inが増加し、トランス255に印加される電圧が増加する。また、MOSTランジスタ251、254のデューティ比が小さくなると、入力電圧1inが減少し、トランス255に印加される電圧が減少する。

【0079】そして、トランス255、258は、トランス255に印加される電圧を、その電圧レベルに応じて降圧する。DC/DCコンバータ25の二次側の出力電圧Voは、トランス255に印加される電圧に応じて変化する。

【0080】コンパクタ制御手段303は、判定回路301と、メモリ3032と、MOSFET駆動制御回路3033を含む。

【0081】判定回路3031は、電圧センサー27が検出したDC/DCコンバータ25への入力電圧V2と、温度センサー29が検出したDC/DCコンバータ25における素子温度TCとを受ける。そして、判定回路3031は、入力電圧V2および素子温度TCに基づいて、DC/DCコンバータ25におけるモーフMDEが出力制限モード、通常出力モードおよび高出力モードのいずれであるかを判定し、その判定結果をMOSFET駆動制御回路3033へ出力する。この場合、判定回路3031は、モーフMDEが出力制限モードであると判定結果MDE1をMOSFET駆動制御回路3033へ出力し、モーフMDEが通常出力モードであると判定結果MDE2をMOSFET駆動制御回路3033へ出力し、モーフMDEが高出力モードであると判定結果MDE3をMOSFET駆動制御回路3033へ出力する。

【0082】図5、図8および図7を参照して、通常出力モード、出力制限モードおよび高出力モードについて説明する。図5は、通常出力モードを説明するための図であり、図8は、出力制限モードを説明するための図であり、図7は、高出力モードを説明するための図である。

る。なお、図5、図8および図7においては、メイン電源である直流通電流B1に接続された、DC/DCコンバータ25、負荷26および直流通電流B2からなる構成を簡略化して示す。

【0083】図5を参照して、通常出力モードにおいては、DC/DCコンバータ25は、直流通電流B1から出力された約280Vの直流通電圧を約14Vの直流通電圧に降圧して負荷26および直流通電流B2に供給する。そして、通常出力モードにおいては、直流通電流B2における電力の低下は小さいので、DC/DCコンバータ25から負荷26に流れる電流11は大幅である。DC/DCコンバータ25から直流通電流B2に流れる電流12は小電流である。このように、通常出力モードにおいては、DC/DCコンバータ25は、電力を供給して負荷26を駆動しながら直流通電流B2を充電する。

【0084】図8を参照して、出力制限モードにおいては、直流通電流B1からDC/DCコンバータ25へ供給される直流通電圧は低下するため、DC/DCコンバータ25は、負荷26で消費される電力を十分に供給できず、直流通電流B2が負荷26を駆動するための直流通電圧を殆ど供給する。したがって、DC/DCコンバータ25から負荷26に供給される直流通電圧11は小電流であり、直流通電流B2から負荷26に供給される直流通電圧13は大幅である。このように、出力制限モードにおいては、直流通電流B2が負荷26で消費される直流通電圧の殆どを供給する。

【0085】図7を参照して、高出力モードにおいては、DC/DCコンバータ25は、直流通電流B1から出力された約280Vの直流通電圧を15〜18Vの範囲の直流通電圧に降圧し、その降圧した直流通電圧を負荷26および直流通電流B2に供給する。この場合、DC/DCコンバータ25は、通常出力モードにおける出力電圧（約14V）よりも高い出力電圧（15〜18V）を出力する。DC/DCコンバータ25から負荷26に流れる直流通電流11およびDC/DCコンバータ25から直流通電流B2に流れる直流通電流12は大幅である。このように、高出力モードにおいては、DC/DCコンバータ25は、大電流を供給して負荷26を駆動するとともに直流通電流B2を充電する。

【0086】再び、図8を参照して、MOSFET駆動制御回路3033は、DC/DCコンバータ25におけるモーフMDEが出力制限モードであることを示す判定結果MDE1を判定回路3031から受ける。MOSトランジスタ252、254をオフし、オンデューティが最小になるようにMOSTランジスタ251、254を駆動する。そして、MOSFET駆動制御回路3033は、出力制限モードにおいてMOSTランジスタ251〜254を駆動したとき、メモリ3032にアクセスし、メモリ3032に記憶されたカウント値を“1”だけ増加する。

【0087】また、MOSFET駆動制御回路3033は、DC/DCコンバータ25におけるモーフMDEが通常出力モードであることを示す判定結果MDE2を判定回路3031から受ける。出力電圧Voが約14VになるようにMOSTランジスタ251〜254を駆動する。

【0088】さらに、MOSFET駆動制御回路3033は、DC/DCコンバータ25におけるモーフMDEが高出力モードであることを示す判定結果MDE3を判定回路3031から受ける。出力電圧Voが約15〜18VになるようにMOSTランジスタ251〜254を駆動する。そして、MOSFET駆動制御回路3033は、メモリ3032にアクセスし、メモリ3032に記憶されたカウント値を“1”だけ減少する。

【0089】好ましくは、MOSFET駆動制御回路3033は、判定結果MDE3を判定回路3031から受ける。電圧センサー28から受けた直流通電流B2の出力電圧V3に基づいて、直流通電流B2を十分に充電するために必要な充電電力と、負荷26の消費電力とを算出し、充電電力と消費電力との和以上の電力を出力するようにMOSTランジスタ251〜254を駆動する。つまり、MOSFET駆動制御回路3033は、直流通電流B2の充電電力と負荷26の消費電力との和以上の電力を負荷26および直流通電流B2に供給するために必要な出力電圧を出力するようにMOSTランジスタ251〜254を駆動する。これにより、負荷26を正常に駆動するとともに直流通電流B2を十分に充電するための電力を負荷26および直流通電流B2に供給できる。

【0090】なお、必要な充電電力の演算は、次のように行なう。電圧センサー28からの出力電圧V3は、直流通電流B2の開放電圧（OCV: Open Circuit Voltage）であり、開放電圧OCVは、充電容量（SOC: Scale Of Charge）と一定の関係を有する。直流通電流B2の現在の開放電圧OCVを検出すれば、その検出した開放電圧OCVから直流通電流B2の現在の充電容量SOCを検出できる。そして、直流通電流B2の満充電容量は予め決まっているので、満充電容量から現在の充電容量を減算すれば、直流通電流B2を満充電するために必要な充電容量を検出できる。したがって、MOSFET駆動制御回路3033は、開放電圧OCVと充電容量SOCとの関係および直流通電流B2の満充電容量を保持しており、電圧センサー28から受けた出力電圧V3に基づいて直流通電流B2の現在の充電容量を開放電圧OCVと充電容量SOCとの関係を利用して検出する。そして、MOSFET駆動制御回路3033は、満充電容量から現在の充電容量を減算して直流通電流B2を満充電するために必要な充電容量を検出する。

【0091】また、負荷26における消費電力を予め決めているので、MOSFET駆動制御回路3033は、

負荷26における消費電力を保持している。【0092】図8を参照して、直流通電流B1、DC/DCコンバータ25、負荷26および直流通電流B2からなる電源システムにおける動作について説明する。一連の動作が開始されると、コンパクタ制御手段303の判定回路3031は、DC/DCコンバータ25への入力電圧V2を電圧センサー27から受けて、DC/DCコンバータ25における素子温度TCを温度センサー29から受ける。そして、判定回路3031は、入力電圧V2が基準値以下であるかを判定する（ステップS1）。より具体的に、判定回路3031は、入力電圧V2が基準値である200V以下であるかを判定する。

【0093】判定回路3031は、入力電圧V2が基準値以下ではないと判定したとき、素子温度TCが出力制限温度TRAよりも高いかを判定する（ステップS2）。そして、素子温度TCが出力制限温度TRAよりも高くないと判定されたとき、ステップS5へ移行する。

【0094】一方、ステップS1において、入力電圧V2が基準値以下であると判定したとき、または素子温度TCが出力制限温度TRAよりも高いとき、判定回路3031は、DC/DCコンバータ25におけるモーフMDEが出力制限モードにあると判定して判定結果MDE1をMOSFET駆動制御回路3033へ出力する。

【0095】MOSFET駆動制御回路3033は、判定結果MDE1を判定回路3031から受ける。MOSトランジスタ252、253をオフし、オンデューティが最小になるようにMOSTランジスタ251、254を駆動する。したがって、DC/DCコンバータ25は負荷26に小電流を供給し、直流通電流B2が大電流を供給して負荷26を駆動する。すなわち、出力制限が行なわれる（ステップS3）。そして、MOSFET駆動制御回路3033は、メモリ3032にアクセスし、メモリ3032に記憶されたカウント値を“1”だけ増加する（ステップS4）。その後、ステップS1へ戻る。

【0096】ステップS2において、素子温度TCが出力制限温度TRA以下であると判定されると、判定回路3031は、素子温度TCが出力制限温度TRBよりも高いかを判定する（ステップS5）。ステップS5において、素子温度TCが出力制限温度TRBよりも高くないと判定されたとき、判定回路3031は、素子温度TCが出力可能温度THCよりも高いかを判定する（ステップS6）。ステップS6において、素子温度TCが出力可能温度THCよりも高くないと判定されたとき、判定回路3031は、メモリ3032にアクセスし、メモリ3032に記憶されたカウント値を減算してカウント値が“1”以上であるかを判定する（ステップS7）。

【0097】ステップS5において素子温度TCが出力

制限温度TRBよりも高いと判定されたとき、またはステップS8において素子温度TCが出力可能温度THCよりも高いと判定されたとき、またはステップS7においてカウント値が“1”以上であると判定されたとき、判定回路3031は、DC/DCコンバータ25におけるモーフMDEを通常出力モードと判定し、判定結果MDE2をMOSFET駆動制御回路3033へ出力する。そして、MOSFET駆動制御回路3033は、DC/DCコンバータ25の出力電圧が約14VになるようにMOSTランジスタ251〜254を駆動する。すなわち、通常出力が行なわれる（ステップS8）。その後、ステップS1に戻る。

【0098】なお、ステップS5において、素子温度TCが出力制限温度TRBよりも高いと判定されたとき、素子温度TCは、出力可能温度TRB<TC<出力制限温度TRAの範囲にあるので、判定回路3031は、DC/DCコンバータ25を通常出力モードで駆動可能と判定し、通常出力モードでDC/DCコンバータ25を駆動することとしたものである。また、ステップS8において、素子温度TCが出力可能温度THCよりも高いと判定されたとき、素子温度TCは、出力可能温度THC<TC<出力可能温度TRBの範囲にあるので、判定回路3031は、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動することとしたものである。また、ステップS7において、カウント値が“1”以上でないとは判定されたとき、DC/DCコンバータ25は出力制限モードで駆動されていないので（ステップS3、S4参照）、直流通電流B2の充電容量が減少していない。したがって、判定回路3031は、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動して直流通電流B2を充電する必要があると判定し、DC/DCコンバータ25を通常出力モードで駆動することとしたものである。

【0099】一方、ステップS7において、カウント値が“1”以上であると判定されたとき、DC/DCコンバータ25は出力制限モードで既に駆動されているので（ステップS3、S4参照）、直流通電流B2の充電容量が消費されている。したがって、判定回路3031は、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動して負荷26および直流通電流B2に大電流を供給する必要があると判定し、判定結果MDE3をMOSFET駆動制御回路3033へ出力する。

【0100】そうすると、MOSFET駆動制御回路3033は、判定結果MDE3に応じて、DC/DCコンバータ25は出力電圧が15〜18Vの範囲になるようにMOSTランジスタ251〜254を駆動する。すなわち、DC/DCコンバータ25は、高出力モードで駆動される（ステップS9）。そして、MOSFET駆動制御回路3033は、DC/DCコンバータ25を

高出力モードで駆動すると、メモリ3032へアクセスし、メモリ3032に記憶されたカウント値を“1”だけ減少する（ステップS10）。その後、ステップS1に戻る。

【0101】ステップS10において、カウント値を“1”だけ減少することにしたのは、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動すれば、出力制限モードにおいて減少した直流通電流B2の充電容量が補われるからである。

【0102】また、この発明においては、図8に示すフローチャートに従って、直流通電流B1、DC/DCコンバータ25、負荷26および直流通電流B2からなる電源システムにおける動作が行なわれる。【0103】図9に示すフローチャートは、図8に示すフローチャートのステップS3とステップS9との間にステップS11を挿入したものであり、その他は図8に示すフローチャートと同一である。図9を参照して、ステップS11においてカウント値が“1”以上であると判定されたとき、判定回路3031は、カウント値が“1”以上であると判定してから、すなわち、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動すべきと判定してから一定期間が経過したか否かを判定し、一定期間が経過しているとは判定すると、判定結果MDE3をMOSFET駆動制御回路3033へ出力する（ステップS11）。そして、ステップS9へ移行し、上述したようにDC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動される。

【0104】ステップS11において、一定期間の経過を判定することにしたのは、ステップS8において素子温度TCが出力可能温度THC以下であると判定されたとき、素子温度TCが出力可能温度THCよりもどの程度低いかが明らかでなく、素子温度TCが出力可能温度THCよりも十分に低値でなければDC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動した方がよいので、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動すべきと判定してから一定期間が経過した後、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動することとしたものである。

【0105】なお、図8および図9のステップS2で素子温度TCが出力制限温度TRAよりも高いと判定することは、DC/DCコンバータ25の出力電流が低電流モードにあることを判定することと相当し、ステップS5において、素子温度TCが出力可能温度TRBよりも高いと判定することは、DC/DCコンバータ25の出力電流が低電流モードから駆動したモードに移行したことを検出することと相当する。

【0106】図10は、DC/DCコンバータ25における出力電圧および素子温度の時間経過を示す。図10を参照して、素子温度TCが出力制限温度TRAよりも高いA点においては、DC/DCコンバータ25は出力

制限モードで駆動されるので（ステップS2〜S4参照）、DC/DCコンバータ25の出力電圧は大きく低下し、DC/DCコンバータ25における素子温度TCも低下する。そして、素子温度TCが出力可能温度TRBよりも高いB点においては、DC/DCコンバータ25は通常出力モードで駆動されるので（ステップS5、S8参照）、DC/DCコンバータ25の出力電圧は約14程度に上昇し、素子温度TCは、ほぼ、出力可能温度TRBに保持される。したがって、点Aから点Bまでの期間が出力制限期間であり、素子温度TCが点Bに達した時点でメモリ3032に記憶されたカウント値が“1”だけ増加される。

【0107】そして、点Bの後、一定期間が経過し（図9のステップS11参照）、素子温度TCが出力可能温度THCよりも低い点Cに達すると、DC/DCコンバータ25は高出力モードで駆動されるので（ステップS9参照）、DC/DCコンバータ25は、通常出力モードにおける出力電圧（約14V）よりも高い15〜18Vの出力電圧を出力し、素子温度TCは上昇する。したがって、点Cから点Dまでの期間が高出力期間であり、点Dの時点でメモリ3032に記憶されたカウント値が“1”だけ減少され、カウント値が“0”になる。【0108】なお、高出力期間は、出力制限期間に比例する期間、または出力制限期間と同じ期間に設定される。これは、高出力モードは、出力制限モードにおいて直流通電流B2が負荷26に直流通電圧を供給することによって減少した充電容量を補うモードであるからである。

【0109】図11は、DC/DCコンバータ25における入力電圧および出力電圧の時間経過を示す。図11を参照して、タイミング11までは通常出力モードであるため、入力電圧および出力電圧は、通常の値を保持する。そして、タイミング11で入力電圧が低下し、出力制限モードに入ると出力電圧も低下する。出力制限モードは、タイミング12まで継続され、タイミング12で入力電圧が通常の値に復帰して通常出力モードになると、出力電圧も通常の値に戻る。その後、タイミング13で高出力モードに入ると出力電圧は通常の値（約14V）よりも高い15〜18Vになる。そして、タイミング14で減少され、カウント値が“1”だけ減少され、カウント値が“0”になる。なお、入力電圧は、タイミング12以降、通常の値に保持される。

【0110】再び、図11を参照して、電圧センサー100における動作について説明する。制御手段30は、外部ECUからトルク指令値TRが入力されると、システムリレーSR1、SR2をオンするための信号S5を生成してシステムリレーSR1、SR2へ出力する。同時に、モータM1がトルク指令値TRを発生するように昇圧コンバータ12およびインバータ14を制御するための信号PWUおよび信号PWMを生成してそれら昇圧コンバータ12およびインバータ14へ出力する。

【0111】そして、直流通電流B1は直流通電圧を出力し、システムリレーSR1、SR2は直流通電圧をコンデンサC1およびDC/DCコンバータ25へ供給する。コンデンサC1は、供給された直流通電圧を平滑化し、その平滑化した直流通電圧を昇圧コンバータ12へ供給する。

【0112】そうすると、昇圧コンバータ12のNPNトランジスタQ1、Q2は、制御手段30からの信号PWUに応じてオン/オフされ、直流通電圧を変換してコンデンサC2に供給する。電圧センサー13は、コンデンサC2の両端の電圧であるインパル14への入力電圧11Vを検出し、その検出した入力電圧11Vを制御手段30へ出力する。

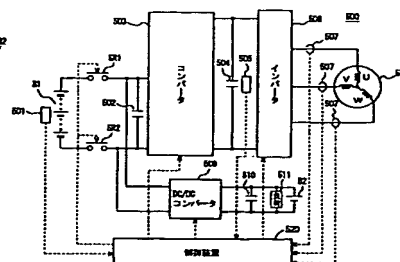
【0113】コンデンサC2は、昇圧コンバータ12からの直流通電圧を平滑化し、その平滑化した直流通電圧をインバータ14に供給する。インパル14は、制御手段30からの信号PWMに基いて、コンデンサC2から供給された直流通電圧を変換してモータM1を駆動する。これにより、モータM1は、トルク指令値TRによって指定されたトルクを発生する。

【0114】また、制御手段30は、上述したように信号MDRSを生成してDC/DCコンバータ25へ出力する。DC/DCコンバータ25は、直流通電流B1から供給された直流通電圧を降圧してコンデンサC3に供給する。コンデンサC3は、DC/DCコンバータ25からの出力電圧を平滑化し、その平滑化した直流通電圧を負荷26および直流通電流B2に供給する。これにより、負荷26が駆動され、通常出力モードおよび高出力モードにおいて直流通電流B2が充電される。また、出力制限モードにおいては、直流通電流B2は直流通電圧を供給して負荷26を駆動する。

【0115】電圧センサー100が搭載されたハイブリッド自動車または電気自動車の駆動制御時、制御手段30は、エンジン制御モードに入ったことを信号PREGを外部ECUから受け、その受け取った信号PREGに応じて、上述した方法によって信号PWMCおよび信号PWDを生成し、その生成した信号PWMCおよび信号PWDをそれぞれインパル14および昇圧コンバータ12へ出力して直流通電流B1を充電する。

【0117】上記においては、DC/DCコンバータはトランス型のDC/DCコンバータ25であるとして図

註冊2002-222825



フロントページの続き

Fターム(参考) SC003 AA04 AA07 BA02 CC02 DA06
DA18 FA06 GB03 GB06 GC05
SH115 PA08 PC06 PG04 PI14 PI16
PI29 PI30 PQ02 PQ06 PQ10
PQ17 PJ08 PX02 PV09 PV24
QJ04 QH08 SE06 TB01 TI05
TO05 TU12 TU13 TU17 TM01
SH576 AA15 BB02 CC02 DD02 DD04
EE09 EE11 GG04 HA04 HB02
JJ03 JJ17 JJ28 KK05 LL22
LL24 LL43
SH730 AA14 AS04 AS05 AS08 AS13
BB13 BB14 BB57 DD03 DD01
FD11 FD61 FG05